

TD de physique (Electrostatique)

1^{ère} Année du cycle préparatoire

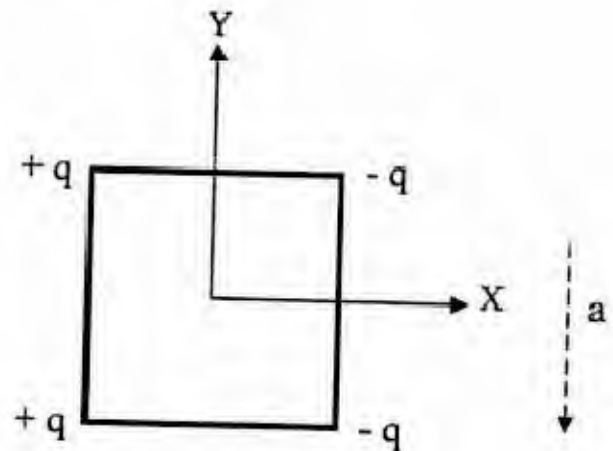
Série 2

Exercice 1:

- 1-Trouver la charge répartie dans le volume défini par: $0 < x < x_0$, $0 < y < y_0$ et $0 < z < z_0$ ou $x_0 = y_0 = z_0 = 1\text{m}$, avec la densité volumique de charge: $\rho = ax^2y$ ou $a = 30\mu\text{C.m}^{-6}$.
- 2-Que se passe-t-il quand on change de limites pour y: $-y_0 < y < 0$?
- 3-Trouver la charge contenue dans le volume défini en coordonnées sphériques par: $r_1 < r < r_2$ ou $r_1 = 1\text{m}$ et $r_2 = 2\text{m}$, répartie avec la densité volumique de charge:
 $\rho = b \cos^2(\theta)/r^4$ ou $b = 5\text{C.m}$
- 4- Trouver la charge contenue dans un disque de rayon $r = 4\text{m}$, répartie avec la densité surfacique de charge: $\sigma = \sigma_0 \sin(\theta)$ ou $\sigma_0 = 12\text{C.m}^{-2}$

Exercice 2:

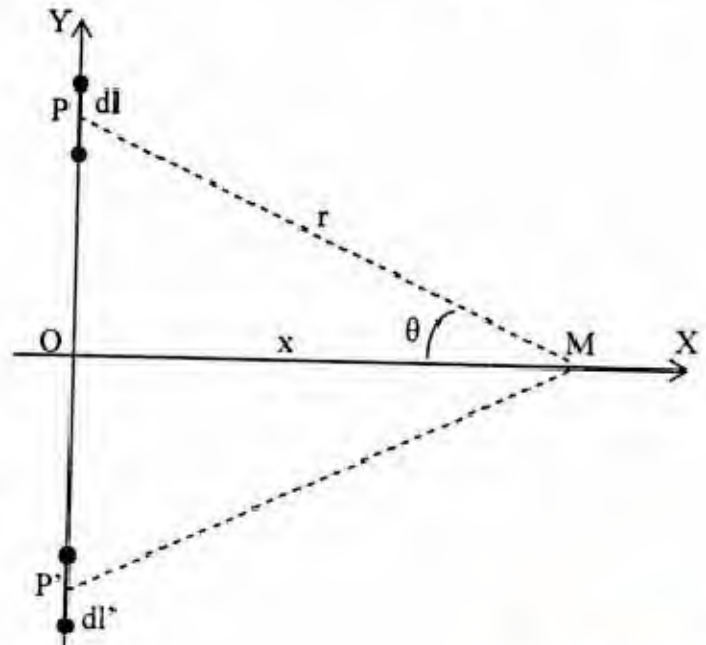
Exprimer le vecteur champ électrostatique créé au centre d'un carré de côté a par quatre charges placées chacune sur un de ses sommets, comme l'indique la figure (1), en fonction de: q , a , ϵ_0 et i .
 ϵ_0 est la permittivité du vide.



Exercice 3:

On considère un fil de longueur infinie, porteur d'une densité linéique de charge λ uniforme.

- 1- Evaluer le champ électrostatique total en un point M placé à une distance « a » du fil.
- 2- Dans le cas où ce fil a une longueur L déduire du résultat précédent le champ créé par ce fil en un point M équidistant de ses extrémités à une distance x du fil.



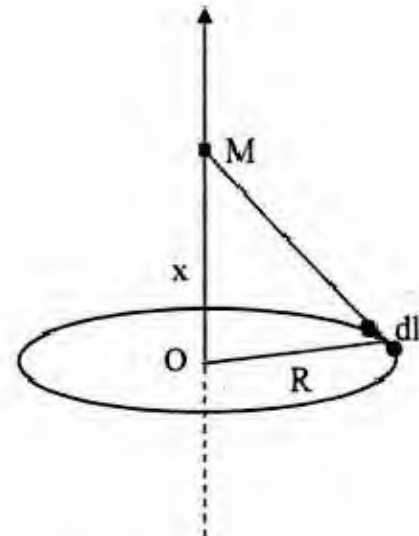
Exercice 4:

Trois charges ponctuelles $+q$, $-q$ et $-q$ sont placées aux sommets d'un triangle équilatéral de côté a . Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique régnant au centre du triangle. Applications numérique: $q=0,1 \text{ nC}$ et $a=10\text{cm}$.

Exercice 5:

On considère une boucle (cercle) chargée (voir la figure).

- 1- Déterminer le potentiel électrostatique créé par la boucle au point M.
- 2- En déduire le champ électrostatique.



Exercice 6:

Deux surfaces cylindriques métalliques infinies et coaxiales de rayon a et b portent respectivement les charges $-\lambda$ et $+\lambda$ par unité de longueur. Calculer le champ électrostatique créé en un point quelconque M.

Exercice 7:

On dispose d'une boule de centre O et de rayon R, chargée uniformément en volume de densité volumique de charge ρ , de charge totale $Q = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$. Montrer que:

- 1- Le champ engendré par cette boule en un point M de l'espace, tel que $OM = r$, vaut:

$$\begin{cases} \vec{E}(r) = \frac{\rho R^3}{3 \epsilon_0 r^2} \vec{u}_r & \text{si } r \geq R \\ \vec{E}(r) = \frac{\rho r}{3 \epsilon_0} \vec{u}_r & \text{si } r \leq R \end{cases}$$

- 2- et que le potentiel engendré par cette boule en M vaut:

$$\begin{cases} V(r) = \frac{\rho R^3}{3 \epsilon_0 r} & \text{si } r \geq R \\ V(r) = \frac{\rho}{2 \epsilon_0} \left(R^2 - \frac{r^2}{3} \right) & \text{si } r \leq R \end{cases}$$



ETU SUP.com

Programme
Cours
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Livres
Exercices
Contrôles Continus
Langues
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Chimie Organique
Informatique
Optique
Chimie
Algèbre
Corrigés
Mathématiques
Mécanique
Travaux Pratiques
Droit

et encore plus..